	Instytut Badawczy Dróg i Mostów	Strona 1
	Zakład Technologii Nawierzchni	Stron 4
	Pracownia Technologii Nawierzchni	Data 22.03.2006
Sprawozdanie z badań nr TN-2/TD/06		

Wykonawca:

Firma: **Instytut Badawczy Dróg i Mostów**
zakład: **Zakład Technologii Nawierzchni**
pracownia: **Pracownia Technologii Nawierzchni**
Adres: ulica: **Jagiellońska 80**
kod, miasto: **03-301 Warszawa**
Kontakt: telefon: **+48 22 675 61 57**
faks: **+48 22 811 17 92**

Zleceniodawca:

Firma: **Instytut Badawczy Dróg i Mostów**
Zakład Diagnostyki Nawierzchni
Zlecenie wewnętrzne

Numer umowy/zlecenia: **TN-2/TD/06**

Obiekty badań:


Data otrzymania próbek: **grudzień 2005 r.**
Próbki przyjął: **Robert Mularzuk**
Data badań: **styczeń 2006 r.**

Metody/procedury badań:

- **PN-EN 12697-1:2005** Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- **PN-EN 12697-5:2005** Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
- **PN-EN 12697-6:2005** Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
- **PN-EN 12697-8:2005** Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- **PN-EN 12697-28:2005** Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
- **PN-EN 12697-29:2003 (U)** Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Opracował	Sprawdził	Zatwierdził
Technolog inż. Dominika Jezierska	Kierownik Pracowni mgr inż. Robert Mularzuk	Kierownik Zakładu prof. dr hab. inż. Dariusz Sybilski

Pracownia Technologii Nawierzchni oświadcza, że wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu. Bez pisemnej zgody Pracowni Technologii Nawierzchni sprawozdanie z badań nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

	Instytut Badawczy Dróg i Mostów	Strona 2
	Zakład Technologii Nawierzchni	Stron 4
	Pracownia Technologii Nawierzchni	Data 22.03.2006
Sprawozdanie z badań nr TN-2/TD/06		

1. Podstawa pracy

Praca została wykonana w Zakładzie Technologii Nawierzchni IBDiM na zlecenie Zakładu Diagnostyki Nawierzchni.

2. Próbki do badań

Badania zostały wykonane na próbkach-odwiertach pobranych z drogi i dostarczonych do laboratorium TN przez Zleceniodawcę – TD IBDiM. Próbki zostały opisane przy pomocy czterech znaków: cyfra arabska, duża litera arabska, cyfra arabska, duża litera arabska. Trzy pierwsze znaki zostały nadane przez Zleceniodawcę, czwarty przez TN. Ostatni znak – duża litera A, B i C została nadana w celu oznaczenia poszczególnych warstw w danym odwiercie przeznaczonych do badania. W Załączniku 1 zamieszczono fotografie wszystkich próbek wraz z oznaczeniem Zleceniodawcy oraz wyszczególnieniem warstw wybranych do badań.

3. Badania

Próbki zostały przygotowane do badań poprzez podzielenie każdej z nich na warstwy (rozcięcie odwiertów), umycie i wysuszenie do stałej masy w temperaturze 30 °C.

Oznaczenia na próbkach zostały wykonane według wytycznych podanych w normach europejskich serii PN-EN 12697. Wykaz norm wraz z tytułami podano na pierwszej stronie niniejszego sprawozdania.

Na przygotowanych próbkach zostały wykonane następujące oznaczenia:

– **gęstość objętościowa (dawna gęstość pozorna)**

Gęstość objętościową oznaczono zgodnie z normą PN-EN 12697-6:2005, według metody B – „Gęstość objętościowa próbki w stanie nasyconym powierzchniowo suchym”. Oznaczenie wykonano na nienaruszonych, zagęszczonych próbkach mieszanki mineralno-asfaltowej, a ρ_{bssd} obliczono z ilorazu masy próbki przez jej objętość według wzoru:

$$\rho_{bssd} = \frac{m_1}{m_3 - m_2} \times \rho_w$$

w którym:


ρ_{bssd} – gęstość objętościowa próbki, g/cm³,

m_1 – masa suchej próbki, g,

m_2 – masa próbki w wodzie, g,

m_3 – masa próbki nasyconej, powierzchniowo suchej, g,

ρ_w – gęstość wody w temperaturze badawczej, g/cm³.

	Instytut Badawczy Dróg i Mostów	Strona 3
	Zakład Technologii Nawierzchni	Stron 4
	Pracownia Technologii Nawierzchni	Data 22.03.2006
Sprawozdanie z badań nr TN-2/TD/06		

– **gęstość (dawna gęstość właściwa)**

Gęstość oznaczono zgodnie z normą PN-EN 12697-5:2005. Opisano w niej metodę oznaczenia gęstości mieszanek mineralno-asfaltowych bez wolnych przestrzeni. Do wyznaczenia gęstości skorzystano z metody A – „Metoda objętościowa”. Metoda polegała na obliczeniu ilorazu masy próbki i jej objętości, określonej w piknometrze.

– **zawartość asfaltu**

Zawartość asfaltu oznaczono według normy PN-EN 12697-1:2005. Metoda podana w normie polegała na wyekstrahowaniu asfaltu z mieszanki mineralno-asfaltowej. Do badania wykorzystano wirówkę ekstrakcyjną, która po odmyciu asfaltu rozpuszczalnikiem odwirowała roztwór poekstrakcyjny. Zawartość asfaltu obliczono z różnicy mas wysuszonej próbki przed i po ekstrakcji.

– **zawartość wolnej przestrzeni**

Zawartość wolnej przestrzeni w próbce została obliczana na podstawie gęstości i gęstości objętościowej mieszanki mineralno-asfaltowej z dokładnością do 0,1 % (v/v) według normy PN-EN 12697-8:2005, według następującego równania:

$$V_m = \frac{\rho_m - \rho_b}{\rho_m} \times 100$$

w którym:

V_m – zawartość wolnej przestrzeni w próbce mieszanki mineralno-asfaltowej, % (v/v),

ρ_m – gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm³,

ρ_b – gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm³.

– **zawartość przestrzeni wypełnionej asfaltem**


Oznaczenie zawartości przestrzeni wypełnionej asfaltem P_a polegało na obliczeniu ilorazu objętości asfaltu w zagęszczonej próbce mieszanki mineralno-asfaltowej i objętości wolnej przestrzeni plus objętość wypełniona asfaltem w zagęszczonej mieszance mineralno-asfaltowej. Obliczenia wykonano według wzoru:

$$P_a = \frac{V_a}{V_{pa}} \times 100$$

w którym:

V_a – zawartość objętościowa asfaltu, % (v/v),

V_{pa} – zawartość objętościowa przestrzeni w zagęszczonym szkieletcie mineralnym, % (v/v)

	Instytut Badawczy Dróg i Mostów	Strona 4
	Zakład Technologii Nawierzchni	Stron 4
	Pracownia Technologii Nawierzchni	Data 22.03.2006
Sprawozdanie z badań nr TN-2/TD/06		

4. Wyniki badań

W tabelicy 1 przedstawiono wyniki badań wszystkich próbek.

Tabela 1 – Wyniki badań właściwości fizycznych próbek

Symbol próbki	Gęstość	Zawartość asfaltu	Gęstość objętościowa	Objętość hydrostatycznie		Wolna przestrzeń hydrostatycznie		
				asfalt w MMA	MM w MMA	w MMA	w MM	wypełnienie asfaltem
	g/cm ³	% (m/m)	g/cm ³	% (V/V)	% (V/V)	% (V/V)	% (V/V)	% (V/V)
1A1C	2,453	7,4	2,338	16,8	78,5	4,7	21,5	78,1
1A2A	2,493	4,9	2,381	11,3	84,2	4,5	15,8	71,5
1A2B	2,529	7,0	2,479	16,8	81,2	2,0	18,8	89,6
2A1A	2,538	3,6	2,383	8,3	85,6	6,1	14,4	57,7
2A1B	2,431	5,7	2,336	12,9	83,2	3,9	16,8	76,8
2A2C	2,505	5,4	2,421	12,7	83,9	3,4	16,1	79,0
4B1A	2,579	7,2	2,528	17,7	80,4	2,0	19,6	90,0
4B1B	2,579	4,8	2,487	11,6	84,8	3,6	15,2	76,5
4B2B	2,501	4,9	2,359	11,2	83,1	5,7	16,9	66,4
6C2A	2,515	6,1	2,453	14,5	83,0	2,5	17,0	85,5
6C1B	2,536	6,4	2,377	14,8	79,0	6,3	21,0	70,2
7C1A	2,637	4,9	2,476	11,8	82,1	6,1	17,9	65,9
7C2A	2,706	5,0	2,631	12,8	84,5	2,8	15,5	82,1
8C1A	2,545	3,5	2,333	7,9	83,8	8,3	16,2	48,8
8C1B	2,650	6,1	2,639	15,6	84,0	0,4	16,0	97,4
8C2A	2,566	5,9	2,360	13,5	78,5	8,0	21,5	62,8
8C3A	2,600	5,8	2,524	14,2	82,9	2,9	17,1	83,0
8C4A	2,522	3,2	2,238	7,0	81,8	11,3	18,2	38,2
8C1C	2,567	6,5	2,494	15,7	81,4	2,9	18,6	84,6
9C2A	2,448	5,6	2,376	12,9	84,1	3,0	15,9	81,4
9C2B	2,563	6,2	2,523	15,2	83,2	1,6	16,8	90,7
10C1A	2,390	6,5	2,314	14,6	82,2	3,2	17,8	82,2
10C2A	2,415	6,1	2,329	13,8	82,6	3,6	17,4	79,4
11C1A	2,641	5,8	2,556	14,4	82,4	3,2	17,6	81,7
11C1B	2,467	5,6	2,425	13,2	85,1	1,7	14,9	88,5
11C2A	2,603	6,1	2,560	15,2	83,2	1,6	16,8	90,2
11C2B	2,473	6,0	2,418	14,1	83,7	2,2	16,3	86,3

5. Załączniki

- Załącznik – Dokumentacja fotograficzna.

KONIEC